

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 62113956 A

(43) Date of publication of application: 25.05.87

(51) Int. Cl.

F16H 11/06
B60K 41/04

(21) Application number: 60253730

(71) Applicant: NISSAN MOTOR CO LTD

(22) Date of filing: 14.11.85

(72) Inventor: HISAMURA HARUYOSHI

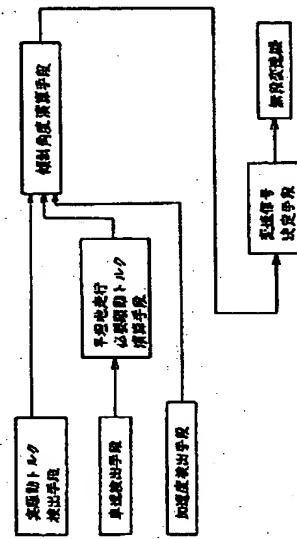
(54) CONTROL DEVICE FOR CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION

(57) Abstract:

PURPOSE: To always keep an engine brake effect optimum, by calculating the value which corresponds to the angle of inclination of a road surface traveled over, and varying automatically a change gear ratio pattern according to said calculated value.

CONSTITUTION: An actual driving torque detecting means, which detects an actually generated driving torque on the output side of a continuously variable transmission, and an acceleration detecting means which detects the actual acceleration of a vehicle, are installed. Then, a calculating means for driving torque required for the flat land travel which calculates the flat land driving torque, which is required when it is assumed that the vehicle travels on the flat land at the detected speed, is also installed. Moreover, an angle of inclination calculating means, which calculates the angle of inclination of a road surface, from the flat land driving torque and the detected acceleration, is installed, and a speed change signal deciding means, which decides the control target change gear ratio or the control target input rotating speed, according to the output of said angle of inclination calculating means, is installed. With this constitution, an engine brake effect can be always kept optimum.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio



⑪ 公開特許公報 (A)

昭62-113956

⑫ Int. Cl.

F 16 H 11/06
B 60 K 41/04

識別記号

厅内整理番号
C-6608-3J
8108-3D

⑬ 公開 昭和62年(1987)5月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全12頁)

⑭ 発明の名称 無段変速機の制御装置

⑮ 特願 昭60-253730

⑯ 出願 昭60(1985)11月14日

⑰ 発明者 久村 春芳 横浜市神奈川区宝町二番地 日産自動車株式会社内
⑱ 出願人 日産自動車株式会社 横浜市神奈川区宝町2番地
⑲ 代理人 弁理士 宮内 利行

明細書

1. 発明の名称

無段変速機の制御装置

2. 特許請求の範囲

1. 無段変速機の出力側の実際の発生駆動トルクを検出する実駆動トルク検出手段と、車両の走行速度を検出する車速検出手段と、車両の実際の加速度を検出する加速度検出手段と、検出された車速で平坦地を走行する場合に必要とされる平坦地駆動トルクを演算する平坦地走行必要駆動トルク演算手段と、実駆動トルク検出手段によって検出される実駆動トルクと平坦地走行必要駆動トルク演算手段によって演算される平坦地駆動トルクと加速度検出手段によって検出される車両の実加速度とに基づいて路面の傾斜角度を演算する傾斜角度演算手段と、傾斜角度演算手段によって演算された傾斜角度に基づいて制御目標変速比又は制御目標入力回転速度を決定する変速信号決定手段と、を行することを特徴とする無段変速機の制御装置。

2. 上記変速信号決定手段は、スロットル全閉運転状態では、傾斜角度演算手段によって演算される傾斜角度が、登り坂では小さくなるにしたがって、また下り坂では大きくなるにしたがって、制御目標変速比又は制御目標入力回転速度を変速比大側に決定する特許請求の範囲第1項記載の無段変速機の制御装置。

3. 上記変速信号決定手段は、スロットル全閉以外の運転条件では、傾斜角度演算手段によって演算される傾斜角度が、登り坂では大きくなるにしたがって、また下り坂では小さくなるにしたがって、制御目標変速比又は制御目標入力回転速度を変速比大側に決定する特許請求の範囲第1又は2項記載の無段変速機の制御装置。

3. 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

本発明は、無段変速機の制御装置に関するものである。

(ロ) 従来の技術

従来の無段変速機の制御装置としては、例えば

特開昭58-180864号公報に示されるものがある。この無段変速機の制御装置は、車速の変化から実加速度を算出し、所定の比較基準加速度と実加速度とを比較し、実加速度の方が小さい場合にはそうでない場合の基準変速比よりも大きい修正変速比を指令するようにしたものである。これにより登坂走行時などに駆動力が不足した運転状態となったとき変速比が増大してエンジン回転速度が上昇するので、レバージにセレクトすることなく良好な走行フィーリングを得ることができる。

(ハ) 発明が解決しようとする問題点

しかし、上記のような従来の無段変速機の制御装置は、比較基準加速度と実加速度とを比較するように構成されているため、比較基準加速度のデータが過大となって、データの作成及び処理が面倒で実際的でないという問題点がある。すなわち、傾斜角度の異なる様々な坂道において最適な運転状態を得るためにには、細かく区分した傾斜角度ごとに比較基準加速度を設定し、

合に必要とされる平坦地駆動トルクを演算する平坦地走行必要駆動トルク演算手段と、実駆動トルク検出手段によって検出される実駆動トルクと平坦地走行必要駆動トルク演算手段によって演算される平坦地駆動トルクと加速度検出手段によって検出される車両の実加速度とに基づいて路面の傾斜角度を演算する傾斜角度演算手段と、傾斜角度演算手段によって演算された傾斜角度に基づいて制御目標変速比又は制御目標入力回転速度を決定する変速信号決定手段と、有している。

(ホ) 作用

傾斜角度演算手段によって演算された傾斜角度は、実際に行っている路面の傾斜角度に対応している。すなわち、実駆動トルク検出手段によって検出される実駆動トルクと、平坦地走行必要駆動トルク演算手段によって演算される平坦地駆動トルクとの差、すなわち余裕トルク（又は不足トルク）を演算し、これと車両の実際の加速度（正確には、この加速度を得るためにのトルク）との差から傾斜角度が演算される。こうして求められた

これに対応して傾斜及びスロットル開度によって決定される変速指令信号を設定する必要があり、精度のよい制御を行なうためには膨大なデータを必要とする。このようなデータを作成するためには各傾斜角度ごとに実際に実験又は計算を行って最適な値を決定する必要があり、多大な労力を必要とする。また、このような膨大なデータを記憶装置内に格納するために容量の非常に大きな記憶装置を必要とする。本発明は、このような問題点を解決することを目的としている。

(ニ) 問題点を解決するための手段

本発明は、エンジンの性能データから計算によって走行中の坂道の傾斜角度を算出し、これに応じて変速信号を決定することにより、上記問題点を解決する。すなわち、本発明による無段変速機の制御装置は、無段変速機の出力側の実際の発生駆動トルクを検出する実駆動トルク検出手段と、車両の走行速度を検出する車速検出手段と、車両の実際の加速度を検出する加速度検出手段と、検出された車速で平坦地を走行するとした場

傾斜角度に応じて変速パターンを制御することにより、登り坂に応じて必要な駆動トルクを得るようになることができ、また下り坂の場合には適度なエンジンブレーキ効果を得るようにすることができる。例えば、登り坂の場合には、演算された傾斜角度が大きいほど変速比を大側に設定する。また、下り坂の場合には、演算された傾斜角度が大きいほど変速比大側に設定する。

(ヘ) 実施例

第2図に無段変速機の動力伝達機構を示す。この無段変速機はフルードカップリング12、前後進切換機構15、Vベルト式無段変速機構29、差動装置56等を有しており、フューエルカット装置11付きのエンジン10の出力軸10aの回転を所定の変速比及び回転方向で出力軸66及び68に伝達することができる。なお、フューエルカット装置11は、所定の運転状態、すなわちスロットルが全開でエンジン回転速度（又は車速）が所定値以上の場合に、燃料の供給を停止することができる装置である。この無段変速機は、

フルードカッブリング 1 2 (ロックアップ油室 1 2 a、ポンプインベラー 1 2 b、タービンランナ 1 2 c 等を有している)、回転軸 1 3、駆動軸 1 4、前後進切換機構 1 5、駆動ブーリ 1 6 (固定円すい板 1 8、駆動ブーリシリンダ室 2 0 (室 2 0 a、室 2 0 b)、可動円すい板 2 2、みぞ 2 2 a 等からなる)、遊星齒車機構 1 7 (サンギア 1 9、ビニオンギア 2 1、ビニオンギア 2 3、ビニオンキャリア 2 5、インターナルギア 2 7 等から成る)、Vベルト 2 4、從動ブーリ 2 6 (固定円すい板 3 0、從動ブーリシリンダ室 3 2、可動円すい板 3 4 等から成る)、從動軸 2 8、前進用クラッチ 4 0、駆動ギア 4 6、アイドラギア 4 8、後進用ブレーキ 5 0、アイドラ軸 5 2、ビニオンギア 5 4、ファイナルギア 4 4、ビニオンギア 5 8、ビニオンギア 6 0、サイドギア 6 2、サイドギア 6 4、出力軸 6 6、出力軸 6 8 などから構成されているが、これらについての詳細な説明は省略する。なお、説明を省略した部分の構成については本出願人の出願に係る特願

ポート 1 3 4 a～e、スプール 1 3 6、ランド 1 3 6 a～b、油路 1 3 8、一方回オリフィス 1 3 9、油路 1 4 0、油路 1 4 2、一方回オリフィス 1 4 3、弁穴 1 4 6、ポート 1 4 6 a～g、スプール 1 4 8、ランド 1 4 8 a～e、スリーブ 1 5 0、スプリング 1 5 2、スプリング 1 5 4、押圧部材 1 5 8、油路 1 6 4、油路 1 6 5、オリフィス 1 6 6、オリフィス 1 7 0、弁穴 1 7 2、ポート 1 7 2 a～e、スプール 1 7 4、ランド 1 7 4 a～c、スプリング 1 7 5、油路 1 7 6、オリフィス 1 7 7、レバー 1 7 8、油路 1 7 9、ピン 1 8 1、ロッド 1 8 2、ランド 1 8 2 a～b、ラック 1 8 2 c、ピン 1 8 3、ピン 1 8 5、弁穴 1 8 6、ポート 1 8 6 a～d、油路 1 8 8、油路 1 8 9、油路 1 9 0、弁穴 1 9 2、ポート 1 9 2 a～g、スプール 1 9 4、ランド 1 9 4 a～e、負圧ダイヤフラム 1 9 8、オリフィス 1 9 9、オリフィス 2 0 2、オリフィス 2 0 3、弁穴 2 0 4、ポート 2 0 4 a～e、スプール 2 0 6、ランド

1 9 5 9-2 2 6 7 0 6 号に記載されている。

第3図に無段变速機の油圧制御装置を示す。この油圧制御装置は、オイルポンプ 1 0 1、ライン圧調圧弁 1 0 2、マニアル弁 1 0 4、变速制御弁 1 0 6、調整圧切換弁 1 0 8、变速モータ (ステップモータ) 1 1 0、变速操作機構 1 1 2、スロットル弁 1 1 4、一定圧調圧弁 1 1 6、電磁弁 1 1 8、カッブリング圧調圧弁 1 2 0、ロックアップ制御弁 1 2 2 等を有しており、これらは互いに図示のように接続されており、また前進用クラッチ 4 0、後進用ブレーキ 5 0、フルードカッブリング 1 2、ロックアップ油室 1 2 a、駆動ブーリシリンダ室 2 0 及び從動ブーリシリンダ室 3 2 とも図示のように接続されている。これらの弁等についての詳細な説明は省略する。説明を省略した部分については前述の特願昭 5 9-2 2 6 7 0 6 号に記載されている。なお、第3図中の各参照符号は次の部材を示す。ビニオンギア 1 1 0 a、タンク 1 3 0、ストレーナ 1 3 1、油路 1 3 2、リリーフ弁 1 3 3、弁穴 1 3 4、

2 0 6 a～b、スプリング 2 0 8、油路 2 0 9、フィルター 2 1 1、オリフィス 2 1 6、ポート 2 2 2、ソレノイド 2 2 4、ブランジャー 2 2 4 a、スプリング 2 2 5、弁穴 2 3 0、ポート 2 3 0 a～e、スプール 2 3 2、ランド 2 3 2 a～b、スプリング 2 3 4、油路 2 3 5、オリフィス 2 3 6、弁穴 2 4 0、ポート 2 4 0 a～h、スプール 2 4 2、ランド 2 4 2 a～e、油路 2 4 3、油路 2 4 5、オリフィス 2 4 6、オリフィス 2 4 7、オリフィス 2 4 8、オリフィス 2 4 9、チョーク形絞り弁 2 5 0、リリーフバルブ 2 5 1、チョーク形絞り弁 2 5 2、保圧弁 2 5 3、油路 2 5 4、クーラー 2 5 6、クーラー保圧弁 2 5 8、オリフィス 2 5 9、切換埃出スイッチ 2 7 8。

第4図にステップモータ 1 1 0 及びソレノイド 2 2 4 の作動を制御する变速制御装置 3 0 0 を示す。变速制御装置 3 0 0 は、入力インターフェース 3 1 1、基準バルス発生器 3 1 2、CPU (中央処理装置) 3 1 3、ROM (リードオンリメモ

リ) 314、RAM(ランダムアクセスメモリ)315及び出力インターフェース316を通してあり、これらはアドレスバス319及びデータバス320によって連絡されている。この変速制御装置300には、エンジン回転速度センサー301、車速センサー302、スロットル開度センサー303、シフトポジションスイッチ304、ターピン回転速度センサー305、エンジン冷却水温センサー306、ブレーキセンサー307及び切換換出スイッチ298からの信号が直接又は被形成形器308、309及び322、及びAD変換器310を通して入力され、一方増幅器317及び線317a～dを通してステップモータ110へ信号が出力され、またソレノイド224へも信号が出力されるが、これらについての詳細な説明は省略する。なお、説明を省略した部分の構成については、前述の特願昭59-226706号に記載されている。

第5～8図に変速制御装置300によって行われる制御内容を示す。このうちソレノイド224

(同810)、 $V_{s0} \leq V_{s1}$ のときには ΔV の値を0に設定し(同812)、ステップ816に進み、また $V_{s0} > V_{s1}$ のときには ΔV の値として $V_{s0} - V_{s1}$ の値を設定し(同814)、ステップ816に進む。 ΔV は速度の変化、すなわち加速度を示す値となる。ステップ816ではエンジン回転速度 N_e 及びスロットル開度 TH_e の値に基づいて、あらかじめ記憶させてあるエンジン性能のデータから補間法によりトルク値 T_f を求める。次いで、ステップ818で車速 V_s に基づいて駆動トルク T_f を求める。駆動トルク T_f としては車速 V_s で平坦地を走行する場合の平坦地駆動トルクが設定されているが、これについても走行性能のデータから補間法により求められる。次いで、ステップ820で傾斜角度 S の値として、 $C_1 (C_1 \times 1 \times T_f - \Delta V \times C_2 - T_f)$ の値を演算する。次いで、ステップ822でスロットルが全閉であるかどうかを判断し、全閉でない場合には傾斜角度 S の値に応じて変速パターンAを決定し(同824)、またスロットル

を制御することによるクラッチの完全締結制御及びフルードカップリング12のロックアップ制御については、前述の特願昭59-226706号に記載されたものと同様であるので説明を省略する。

第6～8図にはステップモータ制御ルーチンが示してある。ステップ602で実際の車速 V_s が所定の小さい値 V_s よりも大きい場合にはステップ624に進んでシフトポジションがDレンジにあるかどうかを判断し、Dレンジにある場合にはステップ802に進む。ステップ802では V_s の値として現在ルーチンよりも一回前のルーチンにおける V_s の値を設定し、次いでステップ804で V_s として現在のルーチンで読み込んだ車速 V_s を設定する。次いで、同様にステップ806で TH_e として現在のルーチンよりも一回前のルーチンにおける値 TH_e を設定し、次いでステップ808で TH_e として現在のルーチンにおける TH_e を設定する。次いで、 V_s が V_s よりも大きいかどうかを判断し

全閉の場合には傾斜角度 S の値に応じて変速パターンBを決定し(同826)、次いで変速パターンの検索を行ない(同828)、ステップ902に進む。変速パターンA及びBとしては、例えば第9図に示すように傾斜角度 S に応じて $A_0 \sim A_5$ 及び $B_0 \sim B_5$ が設定されている。変速パターンAは第10図に示すようにエンジン回転速度とスロットル開度とを関連づける。また変速パターンBは車速とエンジン回転速度とを第11図に示すように関連づける。

前述のステップ624でDレンジにはないと判断され、ステップ639でLレンジにあると判断された場合にはLレンジ変速パターンの検索を行ない、Rレンジにあると判断された場合にはRレンジ変速パターンの検索を行なう(同640)。前述のステップ828、ステップ628、及びステップ640からはステップ902に進むが、ステップ902以下の内容は特願昭60-42881号に記載されており、また本発明とは直接関連しないので、説明を省略する。なお、こ

のフローチャートでステップ 604, 906 の TH₂ は小さなスロットル開度に相当する所定値であり、ステップ 908 の V₁ は低車速相当の所定値である。また、ステップ 602 からステップ 604 に進んだ場合の制御についても同様の理由で説明を省略する。

結局、ステップ 802 からステップ 828 までの制御によって次のような動作が行なわれることになる。エンジン回転速度 N₂ 及びスロットル開度 TH₁ からエンジンの実駆動トルク T_r が算出され、またその時点の車速で平坦地を走行する場合に必要な平坦地駆動トルク T_d が演算される(ステップ 816 及び 818)。次いで、 C₁ (C₂ × i × T_r - ΔV × C₃ - T_d) を演算することにより傾斜角度 S を算出する。この傾斜角度 S に基づいて、スロットルが開いている場合には A パターンが選択され、その変速パターンに基づいて変速比が制御される。変速パターン A₁ は、第 10 図に示すようにスロットル開度に対応する目標制御エンジン(入力)回転速度が与えら

第 2 実施例は前述の第 1 実施例の第 6 図に示すステップ 816～820 をステップ 817 及び 819 に変更したものである。すなわち、ステップ 817 ではスロットル開度 TH₁ に対応して N₂ × T_r を検索する。すなわち、第 13 図に示すようなパターンがあらかじめ作られており、これに基づいて N₂ × T_r を検索する。次いで、ステップ 819 では C₁ (C₂ × N₂ × T_r / V₃ - ΔV × C₃ - T_d) を傾斜角度 S の値として算定する。こうすることによって前述の第 1 実施例と同様の作用を得ることができる。なお、変速パターン A₁ として、パターン A₁ 及びパターン A₂ のみを設定し、傾斜角度 S の値に応じて補間法により中間のパターンを求めるようにすることもできる。変速パターン B についても同様である。

(第 3 実施例)

第 14～16 図に本発明の第 3 実施例を示す。この第 3 実施例は、第 1 実施例に対してステップ 816 とステップ 818 との間にステップ 840

れており、また傾斜角度 S に応じて A₁～A₄ を選択することにより、傾斜角度にかかわらず同一スロットル開度ではほぼ同一の加速力が得られるように設定されている。また、スロットル全開の場合には、変速パターン B₁ が選択され、これに基づいて変速制御が行なわれるが、変速パターン B₁ は、車速に応じて目標制御エンジン(入力)回転速度が与えられており、また B₁～B₄ を選択することにより、傾斜角度にかかわらず車速を一定、すなわち加速度をほぼ 0 とするようにあらかじめ設定されている。このようにこの実施例では変速パターンとして加速制御及びヨースティング側にそれぞれ複数種類用意してあり、算出される傾斜角度 S に応じてパターンの切換えが行なわれることになる。なお、パターン選択のハンドリングが発生することを防止するために、パターン切換えに用いる傾斜角度 S の値の間にはヒステリシスが付けられている。

(第 2 実施例)

第 12 図に本発明の第 2 実施例を示す。この

及び 842 が挿入されていること、及びステップ 822～828 をステップ 850～888 に置き換えていること、だけが相違している。この第 3 実施例は登り坂に対してのみ第 1 実施例とほぼ同様の作用を行う。すなわち、傾斜角度 S の値が基準となる S₀。よりも大きい場合には大きな変速比を設定したパワーパターンが選択されて十分な駆動トルクが得られ、傾斜角度 S が S₀。よりも小さい場合には小さな変速比を設定したエコノミーパターンが選択される。なお、S₀。の値は車速及びスロットル開度の増大に応じて減少するよう設定される。これは駆動トルクの余裕がないときはパワーパターンを選択しやすくなるためである。なお、ステップ 862 及び 864 は S > S₀。の状態が所定時間維持した場合にパワーパターンが選択されるようにして誤判断を防止するためのものである。また、ステップ 870～882 は、パワーパターンで走行中に短時間だけアクセルペダルを戻したときにはパワーパターンを維持するように作用するもので、ステップ

872のTH₁及びステップ876のV₁はそれ
ぞれ低開度及び低車速(TH₁及びV₁よりは大き
い)に相当する所定値である。

(ト) 発明の効果

以上説明してきたように、本発明によると、走行路面の傾斜角度に相当する値を算出し、この値に応じて変速パターンを自動的に変化させようとしたので、登り坂における加速度及び下り坂におけるエンジンブレーキ効果が常に最適な状態に制御される。また、車両の積載重量が変化した場合にも同様に加速度及びエンジンブレーキ効果が変化するため運転性が大幅に向こうする。また、記憶装置に入力するデータはエンジン性能に関するものだけでよくなり、データの入力作業が大幅に簡略化される。

4. 図面の簡単な説明

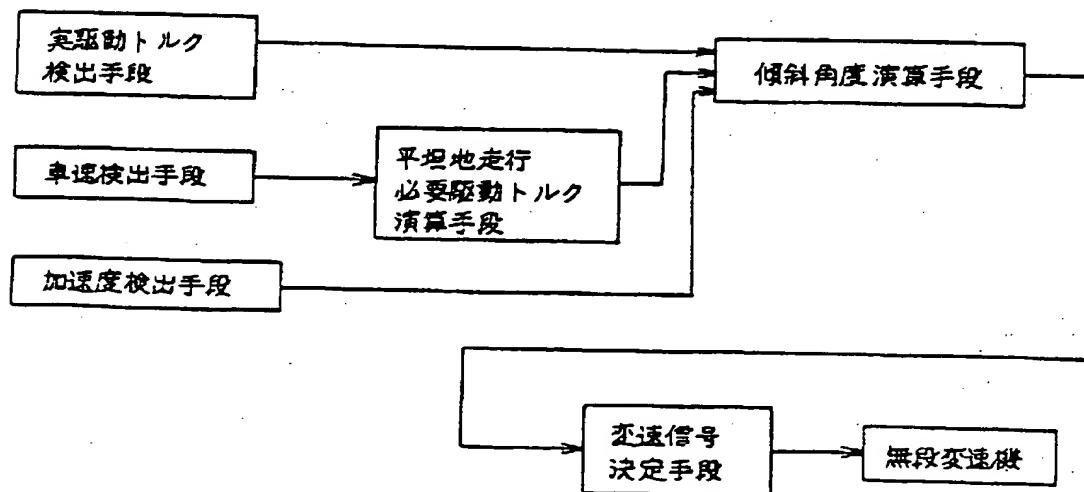
第1図は本発明の構成要素間の関係を示す図、第2図は無段変速機の構造図、第3図は油圧制御装置を示す図、第4図は変速制御装置を示す図、第5、6、7及び8図は制御ルーチンを示す図、

特開昭62-113956(6)

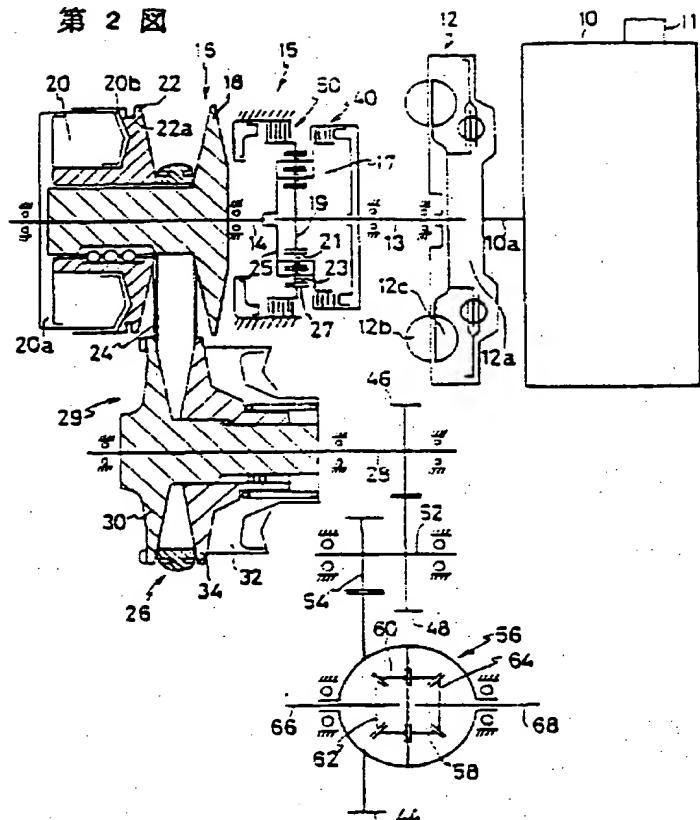
第9図は傾斜角度に対する変速パターンの設定を示す図、第10図は変速パターンAを示す図、第11図は変速パターンBを示す図、第12図は本発明の第2実施例を示す図、第13図はスロットル開度に対するN₂ × T₂の関係を示す図、第14、15及び16図は本発明の第3実施例の制御ルーチンを示す図である。

特許出願人 日産自動車株式会社
代理人 丸理士 宮内利行

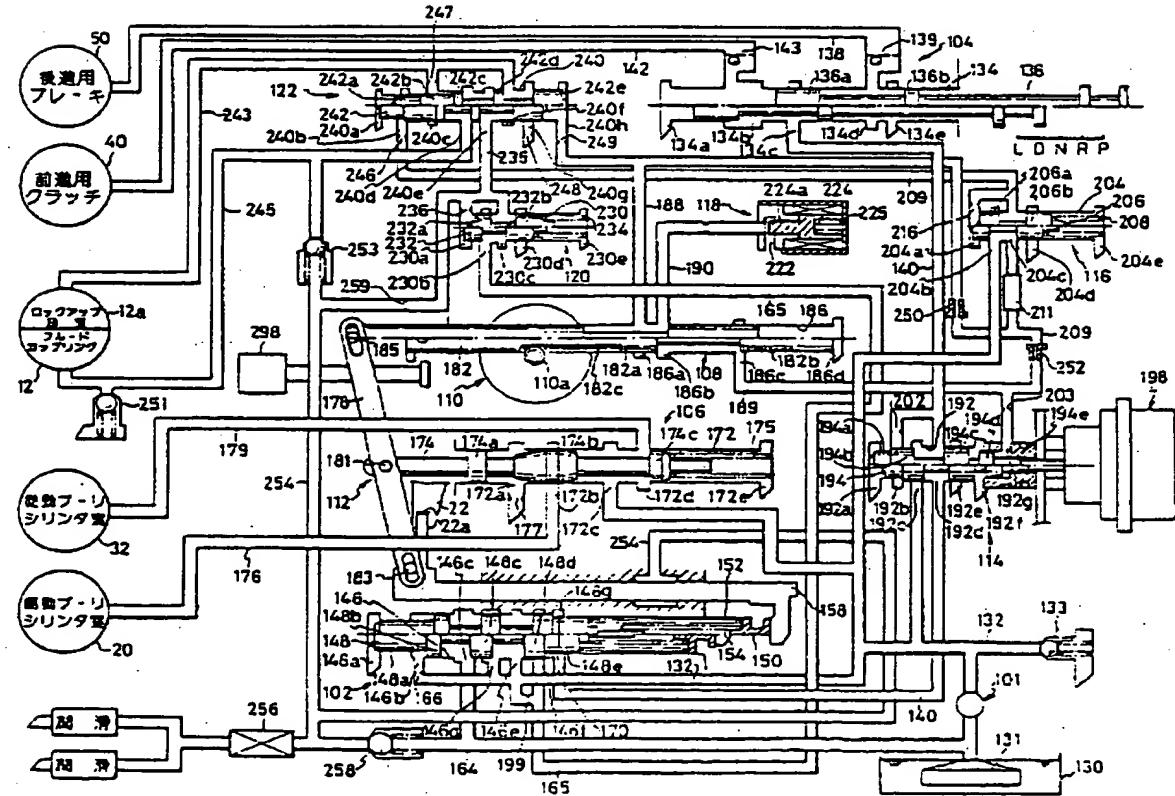
第1図



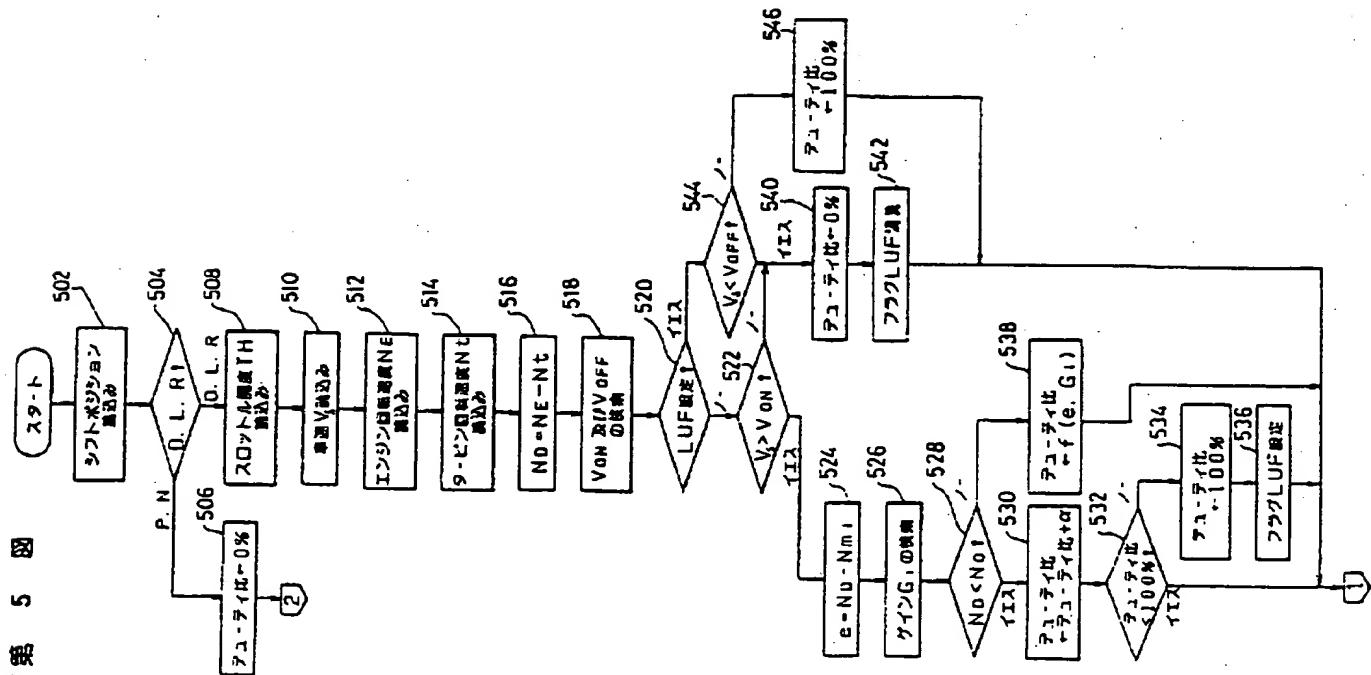
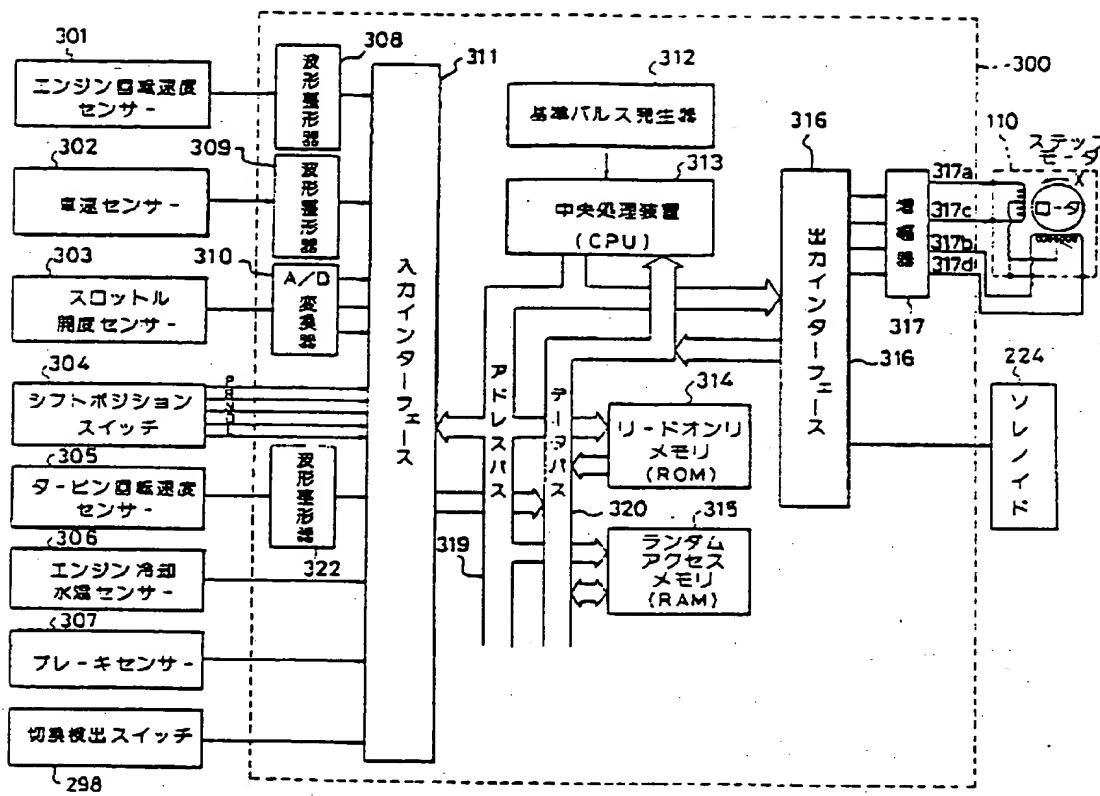
第 2 図



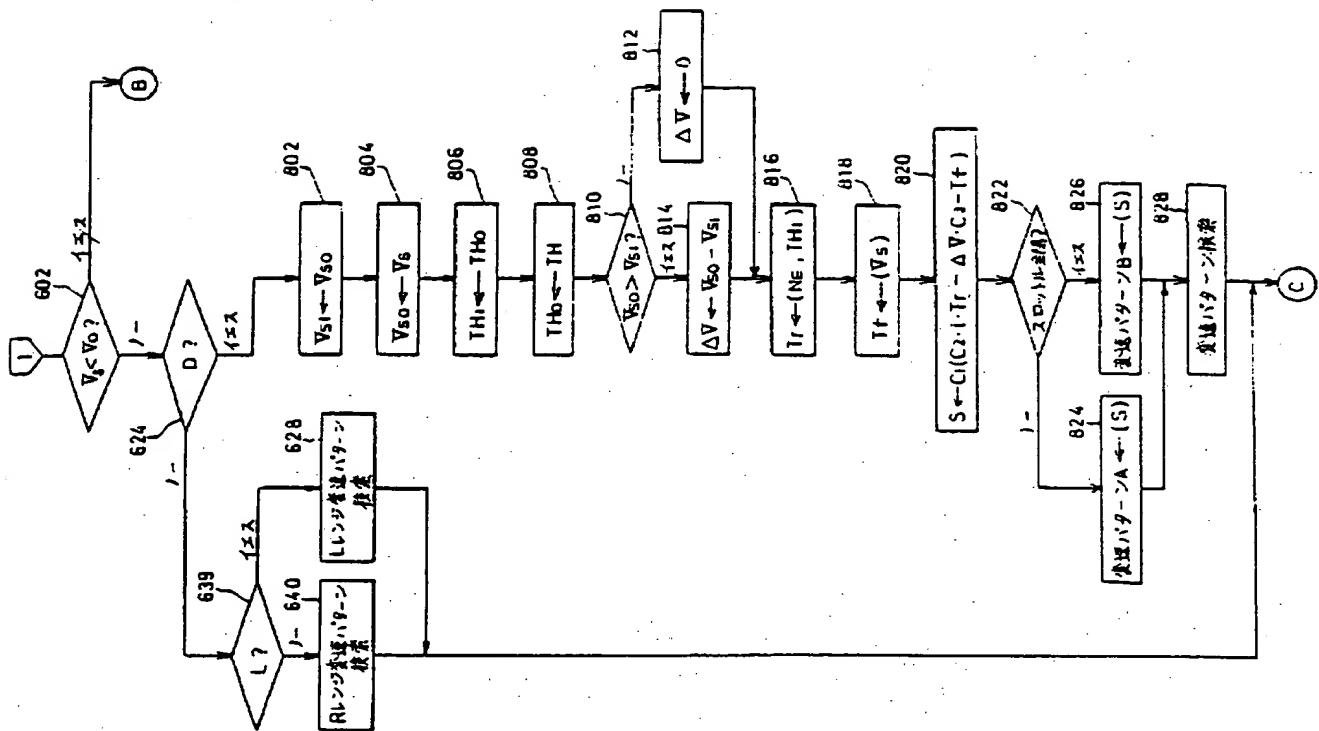
第3圖



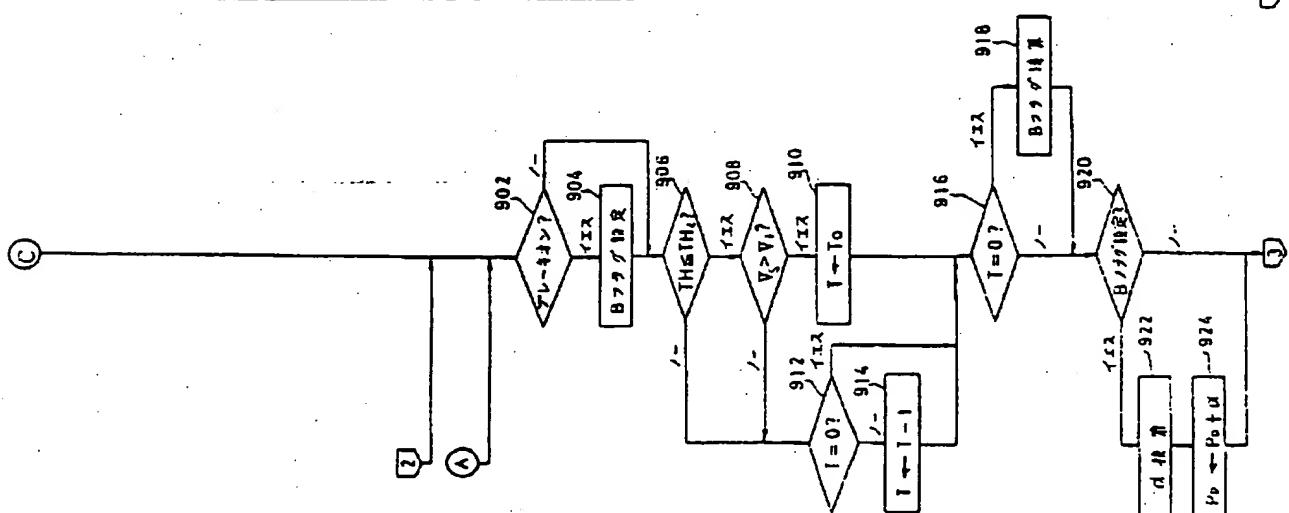
第4圖



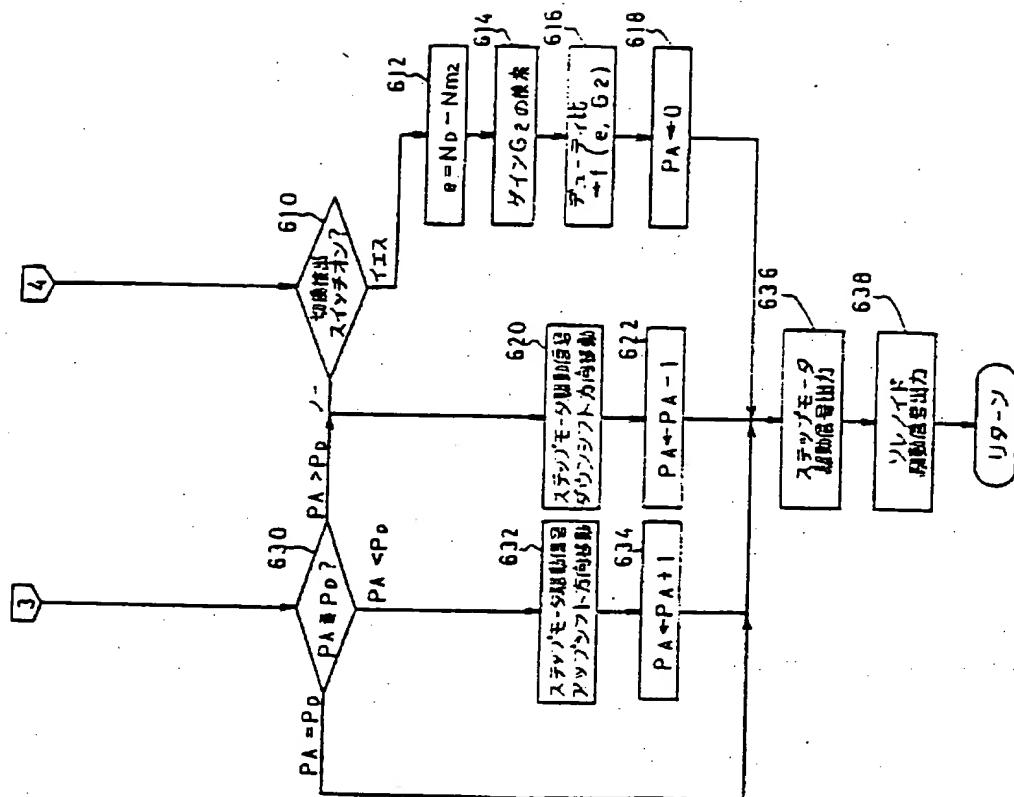
西漢



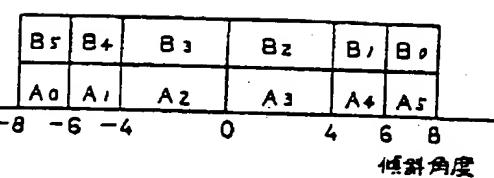
第7回



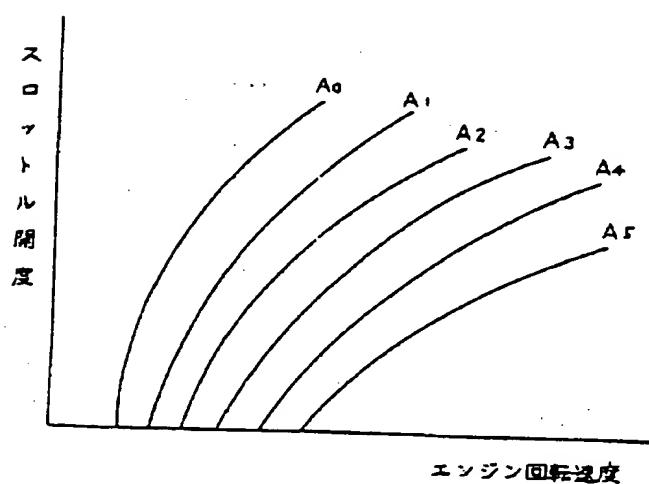
第8図



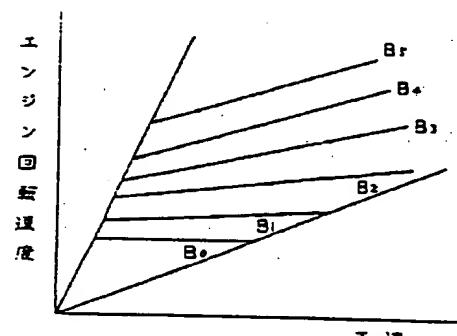
第9図



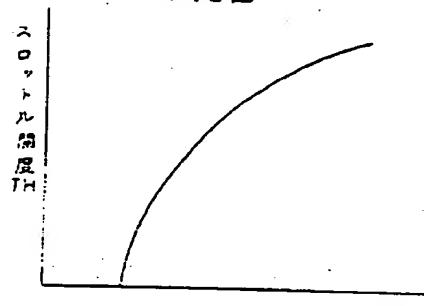
第10図



第11図

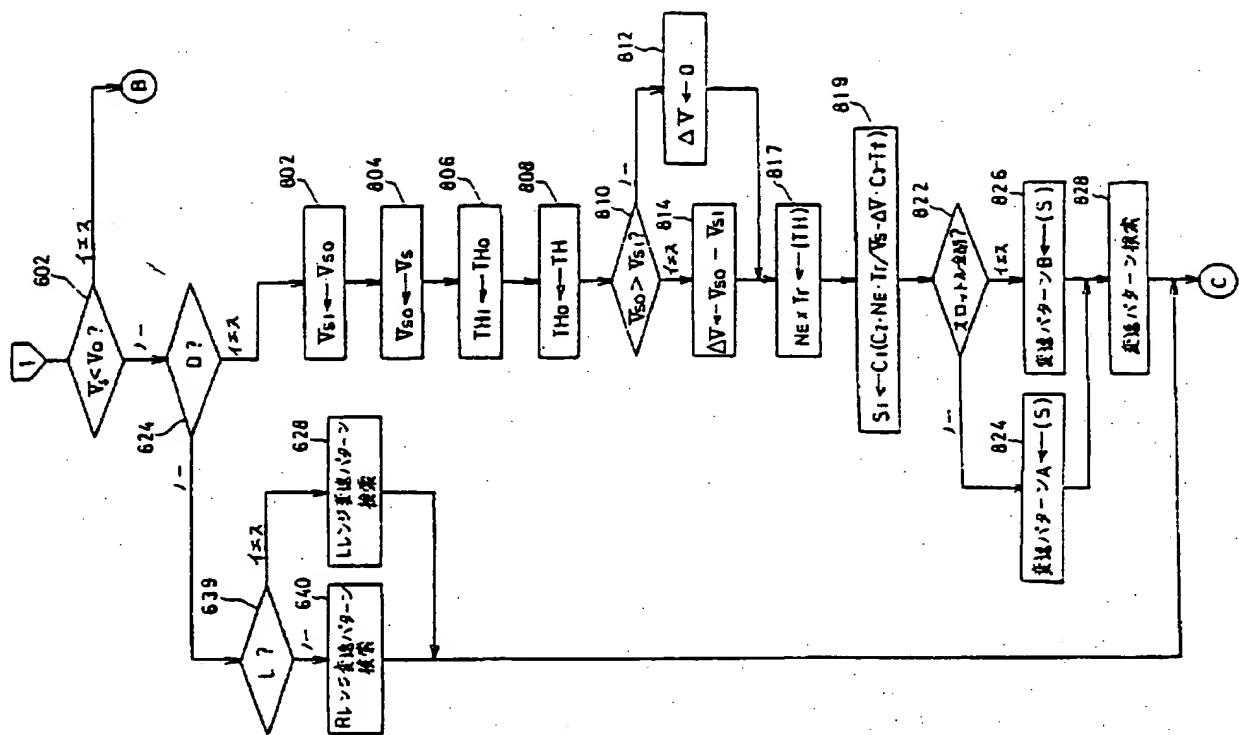


第12図

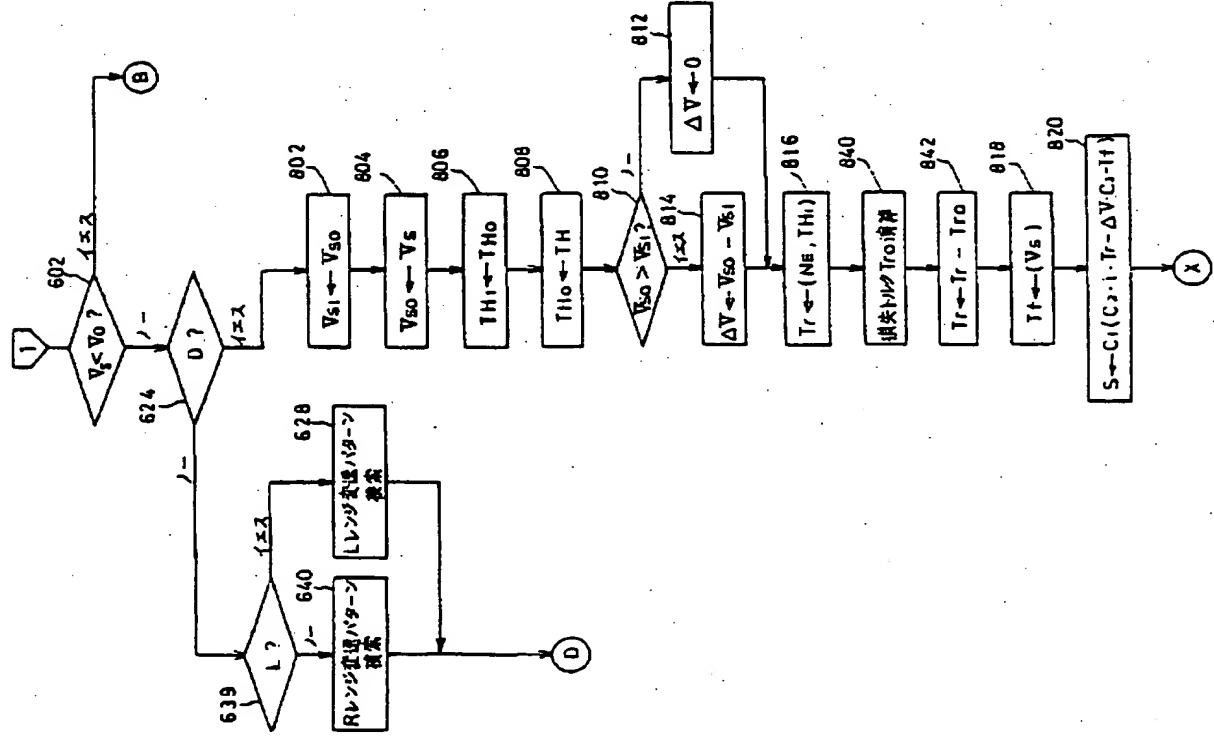


Next Tr

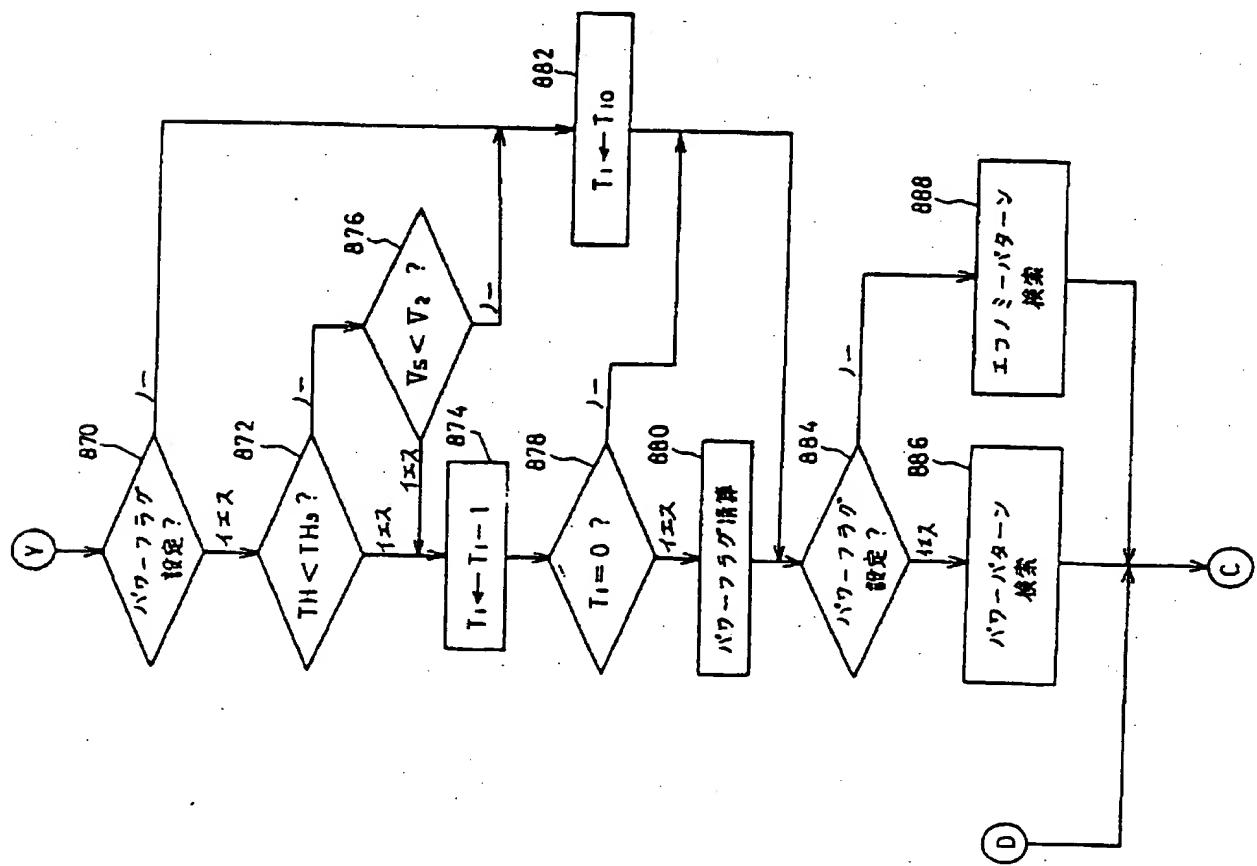
第12回



第14回



第16図



第16図

